

## MITIGASI BENCANA BERBASIS MASYARAKAT PADA DAERAH RAWAN LONGSOR DI DESA KALITLAGA KECAMATAN PAGETAN KABUPATEN BANJARNEGARA JAWA TENGAH

Ranto Parlindungan R.<sup>1)</sup>, Teuku Faisal Fathani<sup>2)</sup>, Dwikorita Karnawati<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Dit. Bina Teknik Ditjen Bina Marga Departemen PU – Jakarta

<sup>2)</sup> Jurusan Teknik Sipil dan Lingkungan, Fakultas Teknik UGM – Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta

<sup>3)</sup> Jurusan Teknik Geologi, Fakultas Teknik UGM – Jl. Grafika No. 2 Yogyakarta

### ABSTRACT

*This research was carried out due to the occurrence of mass movement in Kalitlaga Village Pagentan Sub-District Banjarnegara District, which was one of most dangerous area to mass movement in Province Central Java. Such movement resulted in damaged houses and road.*

*This research was conducted to recognize and identify the direction and type of mass movement, to identify the triggering parameters and the cause of mass movement in order to provide an appropriate disaster mitigation recommendation and prevention method, as well as to introduce low cost early warning system based on community which enabled the community to prepare and operate the system in lessening the disaster risks. Secondary and primary data used in this research were derived from field investigation and study. The method of the study is analyzing the results of field study. To obtain the percentage of people understanding on disaster mitigation, landslide, and early warning system, interviews were conducted and the interviews outputs were processed using the SPSS software.*

*Result shows that the landslide is predominantly northeastern ward and slump type of movement. To the number of leaky water pipe and infiltrations into the ground induce the mass movement. This movement is due to geological factors such as geomorphology factor and existence of clay stone as well as high rainfall factor. The community low understanding on disaster mitigation represents the reason to install simple and cheap early warning system community based disaster mitigation. Such mitigation is easier to apply than technology based mitigation. It is also more suitable prior to a disaster. Community participation and also support from government are the key efficacy of disaster mitigation.*

*Keywords: mass movement, disaster management, disaster mitigation, early warning system, community based.*

### PENDAHULUAN

Banyaknya kejadian tanah longsor di Indonesia belum diantisipasi secara maksimal. Menurut Pusat Mitigasi Bencana Geologi dan Vulkanologi, ada sekitar 918 daerah rawan longsor yang tersebar di Indonesia dengan jumlah daerah rawan longsor tertinggi 327 lokasi berada di Propinsi Jawa Tengah (Gambar 1.). Upaya penanggulangan bencana tanah longsor masih difokuskan pada perkuatan struktur dan stabilitas lereng sementara pendekatan pemberdayaan masyarakat dan sistem peringatan dini masih kurang dioptimalkan untuk mengurangi kerusakan ataupun kerugian yang lebih besar. Oleh karena itu perlu dilakukan mitigasi bencana untuk mengurangi dampak yang ditimbulkannya seminimal

möglich, karena dampak dari bencana dapat diperkirakan sedangkan kapan waktu terjadinya bencana tidak dapat dipastikan.

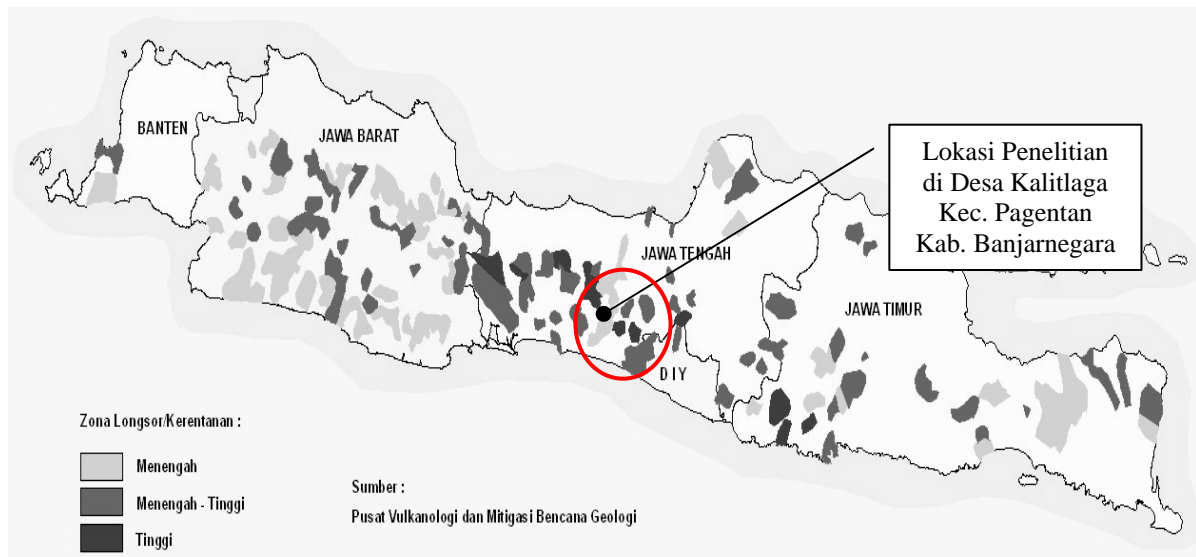
Maksud dari penelitian ini adalah untuk melakukan kajian terhadap bahaya pergerakan tanah di daerah yang rentan terhadap bencana alam sehingga dapat dikurangi risiko yang mungkin timbul dari bencana alam tersebut. Mengetahui dan mengidentifikasi tipe dan arah pergerakan tanah, parameter-parameter yang menjadi penyebab dan pemicu terjadinya pergerakan tanah, memberikan rekomendasi mitigasi bencana dan penanggulangannya, serta memperkenalkan sistem peringatan dini berbasis masyarakat yang sederhana (*low cost early warning system*), agar masyarakat mampu menyiapkan dan mengoperasikan

sistem peringatan dini tersebut dalam rangka mengurangi risiko bencana.

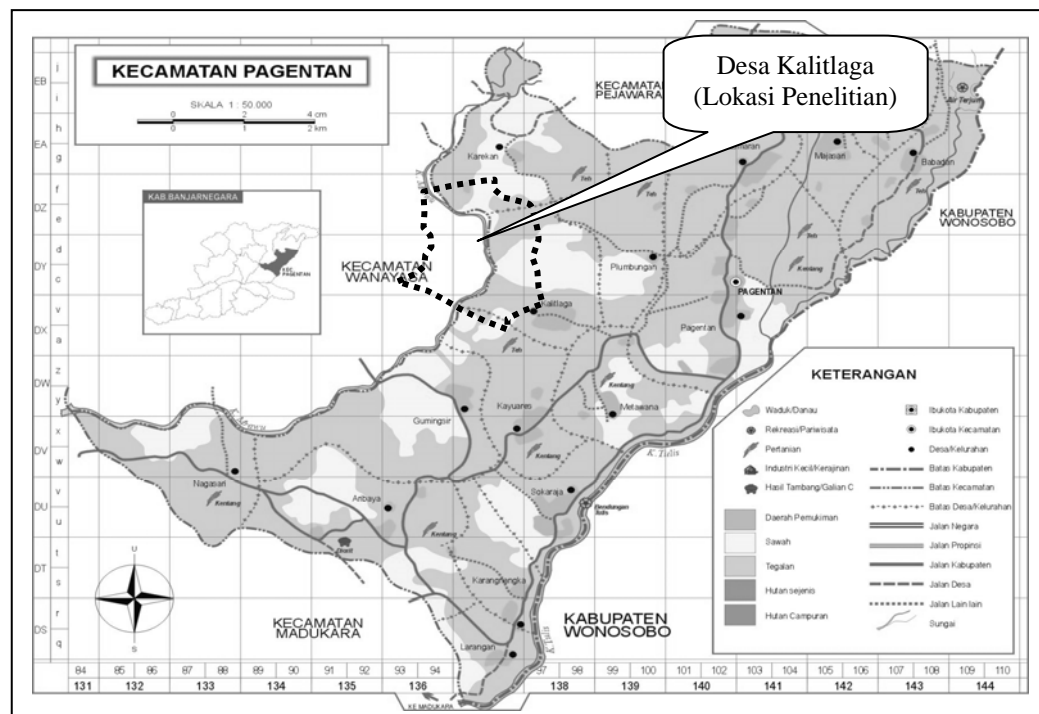
#### Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada di Desa Kalitlaga Kecamatan Pagentan Kabupaten Banjarnegara

Propinsi Jawa Tengah. Secara topografi Desa Kalitlaga berada pada ketinggian antara 556 –997 meter di atas permukaan laut (mdpl), yang membujur di daerah Pegunungan Serayu dengan relief bergelombang, curam dan merupakan daerah yang rentan terhadap pergerakan tanah (Gambar 2).



Gambar 1. Peta Potensi Longsor di Pulau Jawa Tahun 2006 (Pusat Vulkanologi dan Mitigasi Bencana Geologi, 2006)



Gambar 2. Peta lokasi penelitian Desa Kalitlaga dalam Peta Kecamatan Pagentan (Bappeda Kabupaten Banjarnegara)

## TINJAUAN PUSTAKA

Hingga saat ini, penelitian mengenai gerakan tanah, kecepatan, klasifikasi dan faktor penyebabnya masih terus dilakukan oleh para ahli dan memberikan penafsiran atau pengertian yang berbeda-beda. Penelitian pergerakan tanah tidak saja dilakukan secara langsung ke lapangan, juga dengan teknologi penginderaan jarak jauh atau *remote sensing* dan sistem informasi geografi atau *Geographical Information System*. Menurut Anwar (2003), tanah longsor adalah pergerakan sebagian massa tanah atau batuan atau campuran keduanya ke arah bawah mengikuti kemiringan lereng, sebagai akibat dari adanya gaya gravitasi. Lapisan tanah atau batuan tersebut terlepas dari massa induknya kemudian bergerak ke bawah.

## LANDASAN TEORI

Suatu lereng akan mengalami longsor apabila terjadi gangguan keseimbangan pada gaya-gaya yang bekerja pada lereng, dimana gaya pendorong yang lebih besar daripada gaya penahan. Gaya pendorong dapat disebabkan dari faktor luar, seperti pengaruh air (air hujan, kolam ikan, bak mandi atau selang/pipa air yang bocor), kemiringan lereng yang besar, serta adanya pengupasan lereng oleh manusia (perubahan tata guna lahan). Sedangkan gaya penahan akan sangat berpengaruh terhadap longsor tergantung jenis tanahnya. Pada prinsipnya, longsor terjadi apabila gaya penahan berbanding dengan gaya pendorong nilainya lebih kecil dari satu. Rumus umum sederhana yang dipakai dalam stabilitas lereng adalah sebagai berikut:

$$F = \frac{\tau}{\tau_d} = \frac{\text{Resistance Force (Gaya Penahan)}}{\text{Driving Force (Gaya Pendorong)}} \quad \dots(1)$$

dimana:

$\tau$  = tegangan geser tanah rata-rata

$\tau_d$  = tegangan geser rata-rata yang timbul sepanjang bidang longsor potensial, akibat berat tanah yang akan longsor

Mitigasi adalah serangkaian upaya untuk mengurangi risiko bencana, baik melalui pembangunan fisik maupun penyadaran dan peningkatan kemampuan masyarakat dalam menghadapi ancaman bahaya (Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana Pasal 1 ayat 9). Peringatan dini adalah serangkaian kegiatan pemberian peringatan sesegera mungkin kepada masyarakat tentang kemungkinan terjadinya bencana pada suatu tempat oleh lembaga yang berwewenang (Undang-undang No.24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana). Sedangkan sistem peringatan dini (*Early Warning System*) yang merupakan suatu usaha yang dilakukan oleh pemerintah bersama dengan masyarakat dengan maksud mengurangi dampak yang mungkin akan terjadi apabila bencana alam (tanah longsor).

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Desa Kalitlaga Kecamatan Pagentan dengan luas wilayah 242,828 ha (5,2% dari total luas Kecamatan Pagentan 4.717,10 ha) yang dihuni sejumlah 2104 jiwa penduduk menurut data tahun 2006 (Gambar 3).

Berdasarkan pengamatan di lapangan bahwa tipe longsor yang terjadi di Desa Kalitlaga merupakan jenis nendatan (luncuran lengkung), akibat pergerakan massa tanah berukuran lempung pasir meluncur di atas bidang gelincir batulempung (Gambar 4). Banyaknya kekar miring searah lereng menjadi celah terjadinya infiltrasi. Dengan adanya bidang luncur berupa batulempung di bawah massa tanah lempung pasir, maka pada saat musim hujan datang batulempung tersebut tidak dapat meloloskan air, bahkan menjadi jenuh air dan lincin, sehingga terjadi luncuran massa tanah di atasnya.



Gambar 3. Desa Kalitlaga dilihat dari Gunung Putih Desa Plumbungan



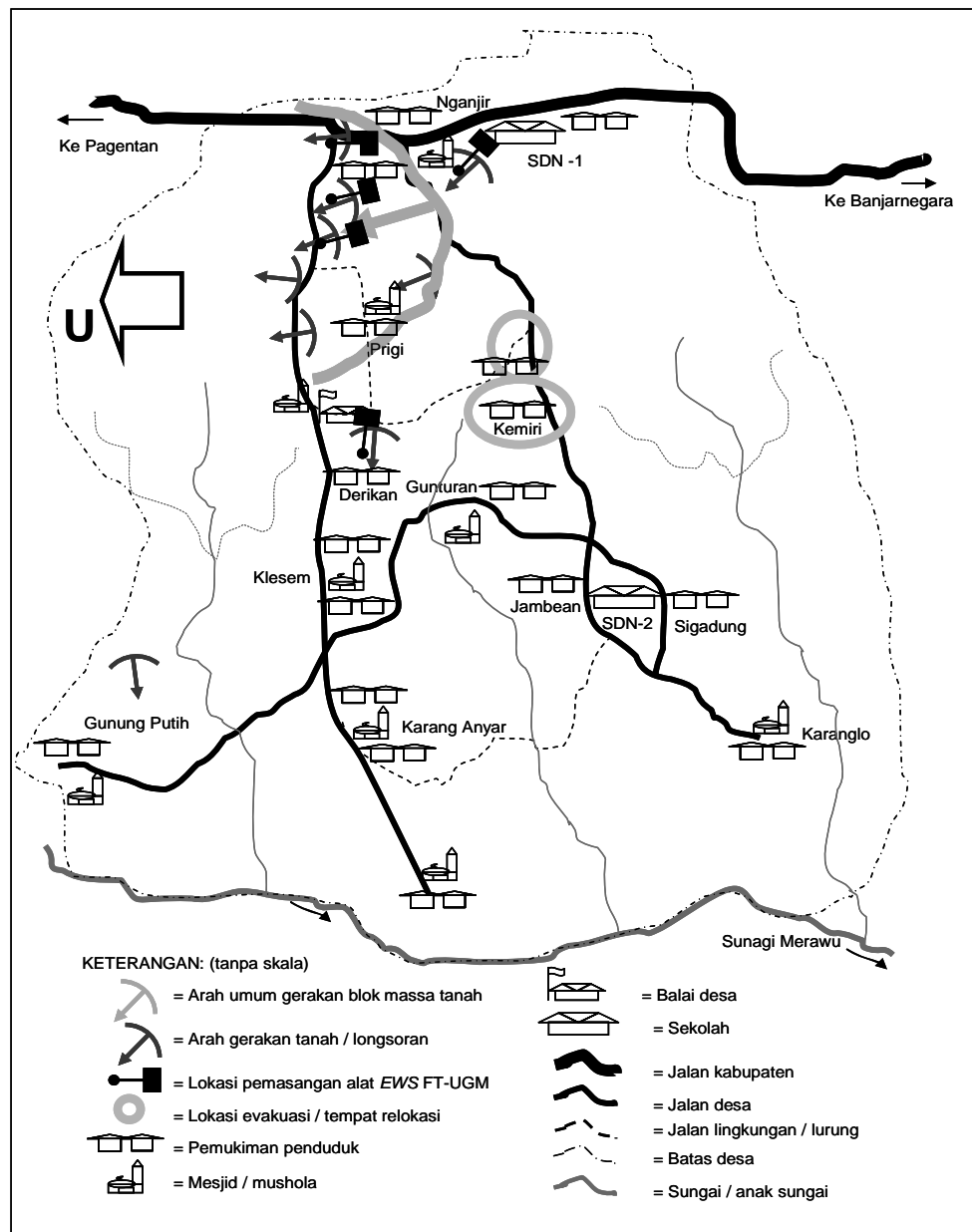
Gambar 4. Lapisan batulempung sebagai bidang gelincir gerakan dan kondisi jalan yang longsor pada bulan Mei 2007

Penyebab terjadinya longsor di Desa Kalitlaga antara lain disebabkan karena faktor litologi, struktur geologi, kelerengan permukaan tanah, dan air (Karnawati dan Fathani, 2007). Dari skema gambar pergerakan tanah (Gambar 5) terlihat bahwa gerakan di lokasi ini merupakan suatu gerakan blok massa tanah lempung pasir yang relatif luas (12 ha) merayap ke arah sungai (kearah timur laut seperti yang ditunjukkan oleh arah panah besar pada peta). Gerakan utama yang relatif besar dan luas ini ditandai dengan terbentuknya retakan lebar memanjang sepanjang 600 m. Di dalam blok massa yang bergerak ini terjadi pula gerakan-gerakan lokal yang ditandai dengan munculnya retakan-retakan yang lebih kecil. Sehingga massa tanah pada blok yang bergerak ini merupakan massa tanah yang labil,

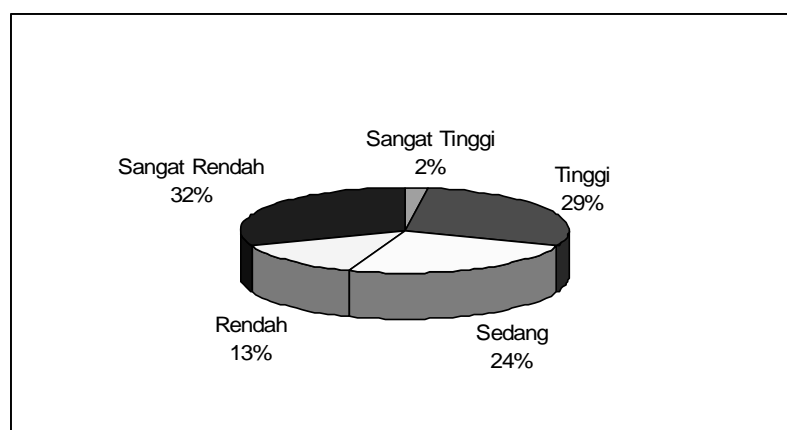
yang masih potensi untuk bergerak baik secara lokal ataupun bersamaan.

Kondisi hidrologi lereng merupakan salah satu faktor pengontrol terjadinya gerakan tanah. Hal ini secara langsung meningkatkan tekanan hidrostatik air sehingga kuat geser tanah atau batuan akan semakin berkurang dan gerakan tanah terjadi. Terdapatnya banyak sumur menunjukkan bahwa permukaan air tanah di Desa Kalitlaga sangat dangkal. Sumur-sumur tersebut menjadi saluran air masuk ke dalam lereng melalui retakan ataupun kekar yang ada.

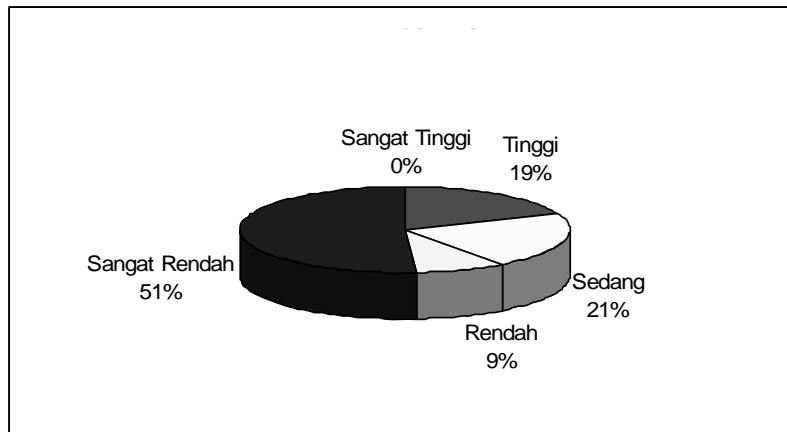
Hasil wawancara dijadikan sebagai bahan pertimbangan dan tolak ukur bagi pengambil kebijakan dalam menentukan langkah pengelolaan bencana alam atau mitigasi bencana, yang ditunjukkan pada Gambar 6, Gambar 7 dan Gambar 8.



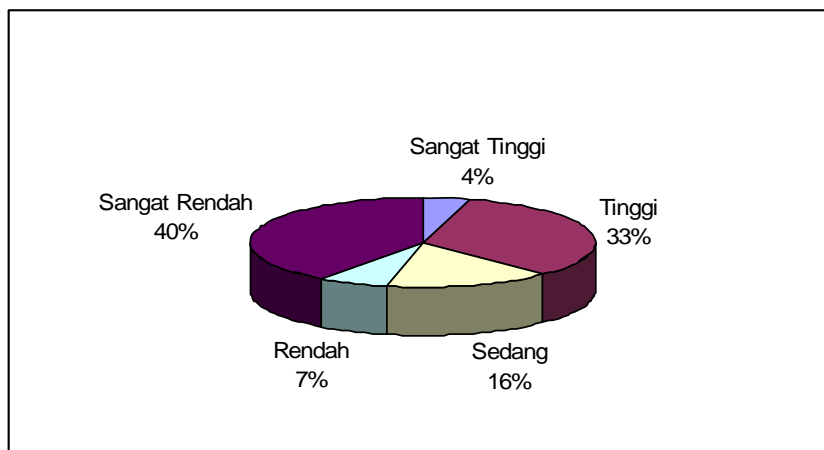
Gambar 5. Peta kondisi retakan yang mencirikan gerakan tanah di Desa Kalitlaga (modifikasi dari Karnawati dan Fathani, 2007)



Gambar 6. Persentase pemahaman masyarakat mengenai gerakan tanah



Gambar 7. Persentase pemahaman masyarakat mengenai mitigasi bencana

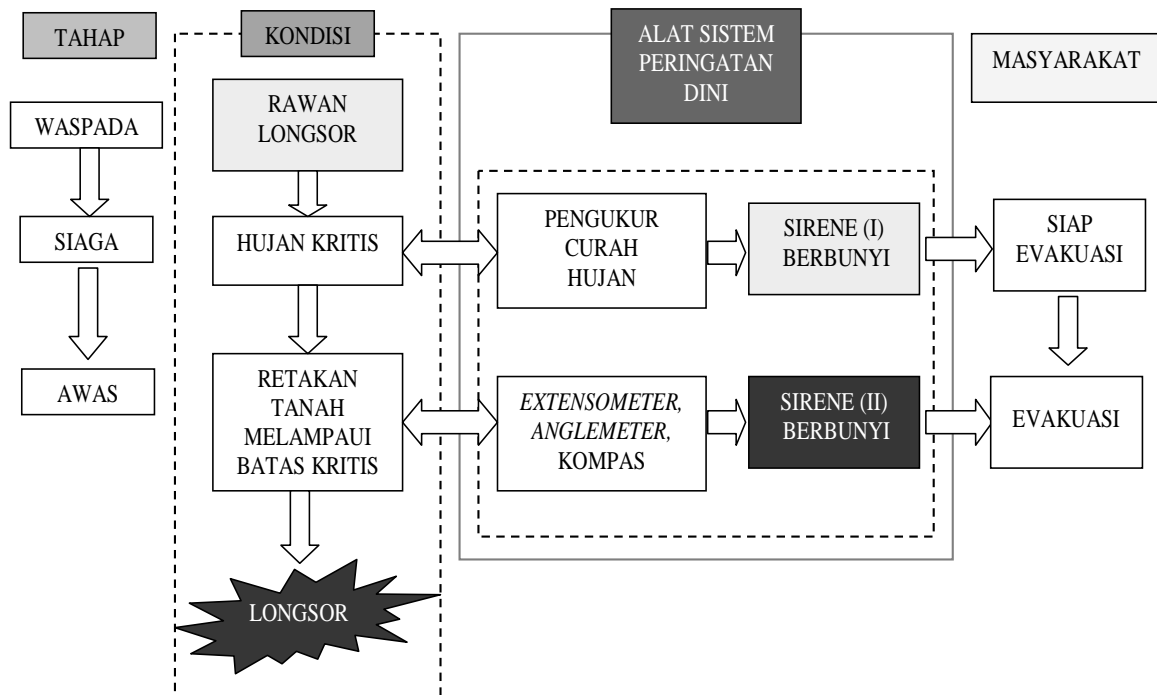


Gambar 8. Persentase pemahaman masyarakat mengenai sistem peringatan dini

Rendahnya pemahaman masyarakat berdasarkan persentase tersebut di atas merupakan alasan untuk melakukan mitigasi yang terfokus pada *public education* yaitu dengan mengadakan sosialisasi dan pelatihan tentang bencana alam, perbaikan lingkungan dan jalan yang berfungsi sebagai jalur evakuasi, gladi evakuasi, pembuatan peta rawan bencana, pemasangan alat sistem peringatan dini yang murah dan sederhana serta relokasi.

Pemasangan alat sistem peringatan dini yang merupakan bagian dari mitigasi bencana dilakukan dengan melibatkan masyarakat sehingga akan timbul kepedulian dan rasa memiliki alat yang dipasang, disamping mengetahui sistem kerja dari alat. Sistem peringatan dini gerakan tanah (*landslides early warning system*) yang dipasang di Desa Kalitlaga yaitu dengan menggabungkan beberapa alat seperti *extensometer*, alat penakar curah hujan, dan peralatan lainnya yang dihubungkan dengan sirene seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9.

Tujuan utama dipasangnya alat deteksi pergerakan tanah adalah untuk memantau adanya pergerakan tanah hingga batas kondisi kritis sirene berbunyi. Saat sirene (I) berbunyi, berarti hujan kritis terjadi. Kondisi hujan kritis ditentukan berdasarkan angka curah hujan yang telah ditetapkan pada alat yaitu 80 mm per jam. Sirene (I) dibuat untuk mengkondisikan warga untuk SIAGA (siap evakuasi). Apabila sirene (II) berbunyi, berarti air hujan telah meresap ke dalam tanah dan mengakibatkan retakan tanah melebar hingga mencapai batas kritis yang telah ditetapkan pada alat yaitu 5 cm. Saat sirene (II) berbunyi, maka warga yang sudah SIAGA harus segera meninggalkan lokasi tinggal mereka. Untuk membedakan sumber suara sirene, bunyi sirene (I) dengan bunyi sirene (II) dibuat tidak sama. Dengan sistem peringatan dini ini maka diharapkan lokasi rawan telah bebas dari hunian saat longsor terjadi.



Gambar 9. Skema sederhana sistem peringatan dini gerakan tanah

Gambar 10. Alat *extensometer* manual dan alat penakar curah hujan

Kriteria penentuan lokasi pemasangan peralatan sistem deteksi dini longsor:

1. Lokasi merupakan daerah yang rentan pergerakan tanah dan secara teknis mempunyai bidang rekahan sesuai syarat pemasangan alat,
2. Daerah yang dipantau merupakan daerah pemukiman yang berpotensi menimbulkan bencana bagi masyarakat,
3. Lokasi pemasangan alat harus aman dan tidak mengganggu aktifitas masyarakat sehari-hari, serta
4. Lokasi pemasangan alat harus mendapat ijin dari pemilik lahan dan diketahui oleh aparat desa.

Sosialisasi yang juga bagian dari mitigasi bencana berbasis masyarakat harus dilakukan sebelum upaya mitigasi dilaksanakan dengan maksud sebagai pemberitahuan awal kepada masyarakat setempat, sehingga tidak terjadi kesalahfahaman akibat tidak adanya komunikasi. Sosialisasi selanjutnya dilakukan dalam rangka *public education* yang bertujuan untuk meningkatkan wawasan dan pemahaman masyarakat serta dapat dilakukan dalam berbagai kesempatan baik dalam forum resmi dengan melibatkan unsur pemerintah serta pihak terkait lainnya maupun dalam forum tidak resmi seperti dalam perkumpulan masyarakat (seperti dalam acara dakwah dan arisan ibu-ibu), hingga kepada anak-anak sekolah dasar dan juga kepada anak-anak usia dini.





Gambar 11. Melibatkan masyarakat dalam instalasi alat dan pelatihan

Pelatihan dilakukan dalam bentuk pembelajaran pada masyarakat (*public education*). Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam sosialisasi dan pelatihan:

1. Target sosialisasi harus jelas, sehingga sosialisasi akan tepat sasaran,
2. Materi sosialisasi yang disampaikan harus mudah dipahami masyarakat,
3. Menggunakan bahasa sederhana dan mudah dimengerti masyarakat,
4. Menggunakan bantuan media gambar yang sederhana untuk mempermudah pemahaman masyarakat,
5. Terjadi interaksi dua arah dalam suasana kekeluargaan dan suasana *sersan (serius tapi santai)*, dan masyarakat merasa tidak digurui.

Gladi evakuasi atau simulasi bencana dibuat untuk lebih mempersiapkan masyarakat kepada kondisi nyata apabila terjadi bencana tanah longsor yang sesungguhnya. Apa yang akan dilakukan, barang-barang apa saja yang akan dibawa dan ke arah mana harus menyelamatkan diri serta siapa

yang diselamatkan terlebih dahulu dan lain sebagainya. Simulasi bencana dilakukan untuk lebih kepada mempersiapkan kondisi masyarakat dalam menghadapi bencana dan mengurangi situasi panik sebagai dampak ikutan dari bencana yang dapat menambah jatuhnya korban.

Mitigasi bencana yang dilakukan berbasis masyarakat karena lebih efisien dibanding dengan mitigasi berbasis teknologi. Ada empat hal penting dalam mitigasi bencana, yaitu:

- 1) tersedia informasi dan peta kawasan rawan bencana dan jalur evakuasi;
- 2) sosialisasi untuk meningkatkan pemahaman dan kesadaran masyarakat dalam menghadapi bencana, karena bermukim di daerah rawan bencana;
- 3) mengetahui apa yang perlu dilakukan dan dihindari, serta mengetahui cara penyelamatan diri jika bencana terjadi, dan
- 4) pengaturan dan penataan kawasan rawan bencana untuk mengurangi ancaman bencana.



Gambar 12. Menyelamatkan diri dan pemberian pertolongan pada saat gladi evakuasi



## KESIMPULAN DAN SARAN

Dari hasil pengamatan dan penelitian di lapangan bahwa :

1. Mekanisme pergerakan tanah yang akan terjadi di Desa Kalitlaga merupakan gerakan tanah Tipe Nendatan, yaitu longsor yang terjadi melalui bidang lengkung. Pergerakan tanah dengan pola pergerakan rayapan yang terjadi di Dusun Nganjir lebih cepat dibandingkan dengan enam dusun lainnya dari dua belas dusun yang ada di Desa Kalitlaga.
2. Faktor pengontrol terjadinya gerakan tanah di Desa Kalitlaga antara lain disebabkan kemiringan lereng (faktor geomorfologi), kondisi tanah atau batuan penyusun lereng, kondisi hidrologi lereng dan tata guna lahan sedangkan faktor pemicunya adalah karena adanya infiltrasi air kedalam tanah yang sangat besar dimana air dari buangan rumah tangga mengalir langsung kedalam tanah serta banyaknya pipa atau selang air masyarakat yang mengalami kebocoran selama "perjalanan" dari bak penyalur ke rumah masyarakat.
3. Dari hasil semi wawancara dengan masyarakat, bahwa diperoleh persentase pemahaman dan pengetahuan masyarakat masih rendah (untuk kategori rendah dan sangat rendah) mengenai pergerakan tanah (45%), mitigasi bencana (60%) dan sistem peringatan dini (47%).
4. Untuk mengurangi dampak yang mungkin terjadi apabila terjadi longsor dilakukan dengan mitigasi bencana antara lain, merelokasi penduduk ketempat yang relatif lebih aman, pemasangan alat pendeteksi gerakan tanah dan alat pengukur curah hujan, melakukan sosialisasi, pelatihan serta gladi evakuasi.
5. Pelibatan masyarakat atau peran serta masyarakat dalam mitigasi bencana sangat diperlukan sehingga masyarakat akan lebih siap dan terlatih dalam menghadapi bencana, karena masyarakat itu sendirilah yang akan merasakan langsung dan dampak dari bencana tersebut.
6. Pelibatan masyarakat dengan pembentukan suatu wadah organisasi "Masyarakat Peduli Bencana" dilakukan dengan melatih, membina

dan mendidik pemuda atau masyarakat dalam suatu keahlian penanganan bencana serta menjadi pemandu (koordinator lapangan) apabila terjadi bencana.

7. Dukungan pemerintah daerah sangat diperlukan dalam mitigasi bencana sehingga akan menumbuhkan dan memulihkan rasa percaya masyarakat, bahwa pemerintah benar-benar peduli akan keselamatan warganya dari ancaman bencana.

## SARAN

Pergerakan tanah yang terjadi di Desa Kalitlaga yang dominan dipicu oleh adanya infiltrasi air kedalam tanah sehingga perlu dilakukan upaya-upaya :

1. Perlu adanya perbaikan ataupun pembuatan saluran drainase pemukiman agar air buangan rumah tangga tidak langsung masuk kedalam tanah tetapi dibuang ke saluran drainase yang selanjutnya dibuang ke saluran drainase yang lebih besar hingga akhirnya dialirkan ke sungai.
2. Perlu diupayakan usaha-usaha meningkatkan kewaspadaan dalam menghadapi bencana dengan mengusahakan adanya pemasangan suatu sistem peringatan dini yang baik, murah dan mudah (*low cost early warning system*) pada setiap dusun.
3. Serta perlu dilakukan usaha-usaha untuk lebih meningkatkan pemahaman masyarakat tentang bencana alam melalui pelatihan dan sosialisasi serta dapat juga dengan memberi pelajaran dan pengetahuan tentang bencana alam yang diperkenalkan dan ditanamkan sejak usia dini atau dimulai dari usia sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, Press Release Pusat Studi Bencana UGM, *"Tinjauan Bencana Alam di Jember dan Banjarnegara"*
- Anonim, *"Panduan Pengenalan Karakteristik Bencana di Indonesia dan Upaya Mitigasinya"*, Bakornas Penanggulangan Bencana dan Pengungsi.
- Cornforth, D.H., *"Landslide in Practise"* John Wiley & Sons, Inc

- Fathani, T.F, "*Longsor dan Gerakan Tanah*", bahan kuliah MPBA
- Hardiyatmo,C.H, "*Penanganan Tanah Longsor dan Erosi*", Gadjah Mada University Press, 2006.
- Karnawati,D, "*Bencana alam gerakan massa tanah di Indonesia dan upaya penanggulangannya*" Jurusan Teknik Geologi Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, 2005.
- Karnawati dan Fathani, "*Pemasangan dan sosialisasi sistem peringatan dini bencana alam bagi upaya perlindungan lingkungan hidup di Kabupaten Banjarnegara dan Situbondo*" FT-UGM dan KPDT, 2007.
- Kodoatie,R.J dan Sjarief R, "*Pengelolaan Bencana Terpadu*", Yarsif Watampone-Jakarta.
- Lee,E.M, Jones,D.K.C, "*Landslide Risk Assessment*", Thomas Telford
- Nakamura,H and Daisuke H, "*Landslide*" Referensi Mata Kuliah MPBA
- Nichols D.R., and Edmunson J.R., 1975, "*Text to Slope Map of Part of West - Central King Country*", Washington : U.S. Geol. Survey Misc. Geol. Inv. Map I - 825 - E, Scale 1 :48,000.
- Peraturan Menteri Dalam Negeri No 33 tahun 2006 *tentang Pedoman Umum Mitigasi Bencana*
- Sutikno,1994, "*Pendekatan Geomorfologi Untuk Mitigasi Bencana Alam Akibat Gerakan Massa Tanah atau batuan*", Prosiding seminar Mitigasi Bencana Alam di Universitas Gadjah Mada, 16 – 17 September.
- Sugeng.W, "*Longsor dan Gerakan Tanah*" bahan kuliah MPBA
- Undang-undang Republik Indonesia No 24 tahun 2007 *tentang Penanggulangan Bencana*
- Varnes, D.J., 1978, "*Slope Movement and Type and Processes*", Landslide Analizsys and Control, special Report 176, Washington, D.C., Transportation Research Board, National Research Council.